

P803069/WOL

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) Nº de publication :  
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

2 776 707

(21) Nº d'enregistrement national :

98 03992

(51) Int Cl<sup>6</sup> : F 01 P 7/14, F 01 P 3/22, B 60 H 1/04

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 31.03.98.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 01.10.99 Bulletin 99/39.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : SOCIETE ANONYME DITE: AUTOMOBILES PEUGEOT — FR et SOCIETE ANONYME DITE: AUTOMOBILES CITROËN — FR.

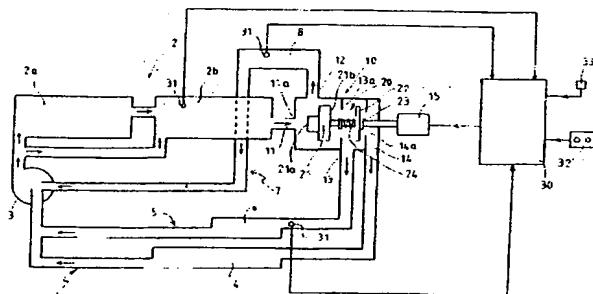
(72) Inventeur(s) : ACHARD MICHEL.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CABINET LAVOIX.

### (54) SYSTEME DE GESTION DES ECHANGES THERMIQUES DANS UN VEHICULE AUTOMOBILE.

(57) L'invention a pour objet un système de gestion des échanges thermiques dans un véhicule automobile, comprenant un circuit (1) de circulation d'un fluide de refroidissement d'un moteur (2) et comportant en série une pompe d'entraînement (3) du fluide de refroidissement et un radiateur (4) d'échange thermique, en parallèle avec ledit radiateur (4), un premier circuit de dérivation (5) muni d'un échangeur (6) et un second circuit de dérivation (7) muni d'un aérotherme (8), et des moyens (10) d'orientation du fluide dans les circuits. Ces moyens d'orientation sont formés par une vanne (10) comportant notamment une position de fermeture de la circulation du fluide de refroidissement dans le moteur (2) pendant un temps déterminé pour assurer une montée rapide en température dudit moteur.



FR 2 776 707 - A1



La présente invention a pour objet un système de gestion des échanges thermiques dans un véhicule automobile.

Le bon fonctionnement d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile nécessite un système de refroidissement performant, notamment pour diminuer la consommation de carburant et les émissions de polluants.

A cet effet, le moteur à combustion interne comporte un circuit en boucle fermée de circulation d'un fluide de refroidissement qui est muni en série d'une pompe d'entraînement du fluide et d'un radiateur d'échange thermique dimensionné en fonction de l'échange thermique à réaliser pour obtenir un refroidissement efficace du moteur.

Pour améliorer le fonctionnement du moteur, le circuit de refroidissement peut également comporter, en parallèle avec le radiateur, un échangeur-fluide de refroidissement-huile, relié au circuit de lubrification du moteur.

Il est également connu de disposer, en parallèle avec le radiateur et l'échangeur, un aérotherme permettant de chauffer l'habitacle du véhicule.

Le système comporte aussi des moyens d'orientation du fluide de refroidissement dans les circuits correspondants.

Mais, avec les systèmes utilisés jusqu'à présent, l'accroissement des performances de refroidissement du moteur se fait le plus souvent au détriment du chauffage de l'habitacle et de ce fait du confort des passagers.

L'invention a pour but d'éviter ces inconvénients en proposant un système de gestion optimisé des échanges thermiques de façon à assurer une montée en température rapide du moteur, ce qui diminue la consommation de carburant et les émissions de polluants, tout en assurant le plus rapidement possible le chauffage de l'habitacle du véhicule.

L'invention a pour objet un système de gestion des échanges thermiques dans un véhicule automobile, du type comprenant :

- un circuit en boucle fermée de circulation d'un fluide de refroidissement d'un moteur à combustion interne et comportant en série une pompe d'entraînement du fluide de refroidissement et un radiateur d'échange thermique,

5 - en parallèle avec ledit radiateur, un premier circuit de dérivation muni d'un échangeur-fluide de refroidissement-huile, relié au circuit de lubrification dudit moteur et un second circuit de dérivation muni d'un aérotherme d'un système de chauffage de l'habitacle du véhicule,

10 - et des moyens d'orientation du fluide de refroidissement dans lesdits circuits, caractérisé en ce que les moyens d'orientation du fluide de refroidissement sont formés par une vanne comportant notamment une position de fermeture de la circulation du fluide de refroidissement dans le moteur à combustion interne pendant un temps déterminé pour assurer une montée rapide en température dudit moteur.

15 Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

20 - la vanne comporte également une position de fermeture de la circulation du fluide de refroidissement dans le radiateur et l'échangeur et d'ouverture de la circulation du fluide dans le moteur et l'aérotherme, une position de fermeture de la circulation du fluide dans le radiateur et d'ouverture de la circulation de ce fluide dans le moteur, l'échangeur et l'aérotherme et des positions intermédiaires de circulation de ce fluide dans lesdits circuits,

25 - la vanne est une vanne à actionneur linéaire et comportant une voie d'entrée du fluide de refroidissement provenant du moteur et trois voies de sortie dudit fluide de refroidissement respectivement vers le radiateur, l'échangeur et l'aérotherme,

30 - la vanne est pilotée par un calculateur en fonction des paramètres de fonctionnement du moteur et du système de commande du chauffage de l'habitacle.

35 L'invention a également pour objet un système de gestion des échanges thermiques dans un véhicule automobile,

du type comprenant un circuit en boucle fermée de circulation d'un fluide de refroidissement d'un moteur à combustion interne et comportant en série une pompe d'entraînement du fluide de refroidissement et un radiateur d'échange thermique,

5

- en parallèle avec ledit radiateur, un premier circuit de dérivation muni d'un échangeur-fluide de refroidissement-huile, relié au circuit de lubrification dudit moteur et un second circuit de dérivation muni d'un aérotherme d'un système de chauffage de l'habitacle du véhicule,

10

- et des moyens d'orientation du fluide de refroidissement dans lesdits circuits,

15

caractérisé en ce que les moyens d'orientation du fluide de refroidissement sont formés par une vanne pilotée par un calculateur en fonction des paramètres de fonctionnement du moteur et du système de commande du chauffage de l'habitacle.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

20

- la vanne comporte notamment une position de fermeture de la circulation du fluide de refroidissement dans le moteur à combustion interne pendant un temps déterminé pour assurer une montée rapide en température dudit moteur,

25

- la vanne comporte également une position de fermeture de la circulation du fluide de refroidissement dans le radiateur et l'échangeur et d'ouverture de la circulation du fluide dans le moteur et l'aérotherme, une position de fermeture de la circulation du fluide dans le radiateur et d'ouverture de la circulation de ce fluide dans le moteur, l'échangeur et l'aérotherme et des positions intermédiaires de circulation de ce fluide dans les circuits,

30

- la vanne est une vanne à actionneur linéaire et comportant une voie d'entrée du fluide de refroidissement provenant du moteur et trois voies de sortie dudit fluide de refroidissement respectivement vers le radiateur, l'échangeur et l'aérotherme.

35

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

5 - la Fig.1 est une vue schématique d'un système de gestion des échanges thermiques, conforme à l'invention, dans un véhicule automobile,

10 10 - les Figs. 2A à 2C sont des vues schématiques en coupe montrant les différentes positions des moyens d'orientation du fluide de refroidissement dans les circuits du système de gestion conforme à l'invention.

15 Sur la Fig. 1, on a représenté schématiquement un système de gestion des échanges thermiques dans un véhicule automobile et qui comprend un circuit 1 en boucle fermée de circulation d'un fluide de refroidissement d'un moteur à combustion interne désigné dans son ensemble par la référence 2 et comportant, de manière classique, un bloc cylindre 2a et une culasse 2b.

20 Le circuit 1 comporte également, en série, une pompe 3 d'entraînement du fluide de refroidissement et un radiateur d'échange thermique 4.

25 Ainsi, le fluide de refroidissement constitué par exemple par de l'eau est entraîné par la pompe 3 et circule autour des parties chaudes du bloc cylindre 2a et de la culasse 2b.

Le fluide de refroidissement se charge en calories et il est ensuite refroidi dans le radiateur 4 où il échange ces calories avec l'air ambiant, avant de retourner au moteur 2.

30 De plus, le système de gestion des échanges thermiques comporte, en parallèle avec le radiateur 4, d'une part, un premier circuit de dérivation 5 muni d'un échangeur 6-fluide de refroidissement-huile, relié au circuit de lubrification, non représenté, du moteur 2 et, d'autre part, 35 un second circuit de dérivation 7 muni d'un aérotherme 8 d'un système de chauffage de l'habitacle du véhicule.

L'échangeur 6 permet, au démarrage du moteur 2, d'accélérer la montée en température de l'huile utilisée pour lubrifier ce moteur et ensuite de réguler cette température.

5 Enfin, le système de gestion des échanges thermiques comporte des moyens 10 d'orientation du fluide de refroidissement dans les circuits 1, 5 et/ou 7.

Les moyens d'orientation du fluide de refroidissement sont formés par une vanne 10 qui comporte une voie 10 d'entrée 11 du fluide de refroidissement provenant du moteur 2 et trois voies de sortie 12, 13 et 14 dudit fluide de refroidissement respectivement vers le radiateur 4, l'échangeur 6 et l'aérotherme 8.

La vanne 10 est de préférence constituée par une 15 vanne comportant un actionneur linéaire 20 dont les déplacements sont assurés par un organe de commande 15 formé par exemple par un électroaimant ou tout autre dispositif approprié.

L'actionneur linéaire 20 comporte un premier organe 20 d'obturation 21 dont la face avant forme un premier clapet 21a destiné à coopérer avec un siège de clapet 11a ménagé sur la voie d'entrée 11 du fluide de refroidissement provenant du moteur 2 et dont la face arrière forme un second clapet 21b destiné à coopérer avec un siège de clapet 13a obturant le passage du fluide de refroidissement dans le radiateur 4 et dans l'échangeur 6.

De plus, l'actionneur linéaire 20 porte un second organe d'obturation 22 formant un troisième clapet destiné à coopérer avec un siège de clapet 14a d'obturation de 30 la circulation du fluide de refroidissement dans le radiateur 4.

Le troisième clapet 22 est monté déplaçable en translation sur la tige de l'actionneur linéaire 20 et est maintenu en appui contre une butée 23 par un organe élastique 24, comme par exemple un ressort de compression.

Ainsi que représenté à la Fig. 2A, la vanne 10 comporte une position de fermeture par application du pre-

mier clapet 21a sur le siège de clapet 11a qui empêche la circulation du fluide de refroidissement dans le moteur à combustion interne 2 pendant un temps déterminé pour assurer une montée rapide en température dudit moteur 2.

5 Comme représenté à la Fig. 2B, la vanne 10 comporte également une position de fermeture par application du second clapet 21b sur le siège de clapet 13a qui empêche la circulation du fluide de refroidissement dans le radiateur 4 et l'échangeur 6 et permet la circulation de ce fluide dans 10 le moteur 2 et l'aérotherme 8.

La vanne 10 comporte aussi, comme représenté à la Fig. 2C, une position de fermeture par application du troisième clapet 22 sur le siège de clapet 14a qui empêche la circulation du fluide de refroidissement dans le radiateur 4 et permet la circulation de ce fluide dans le moteur 2, l'échangeur 6 et l'aérotherme 8.

Dans la position médiane de la vanne 10, représentée à la Fig. 1, le fluide de refroidissement circule dans tous les circuits 1, 5 et 7.

20 Entre ces différentes positions, la vanne 10 peut prendre toute une gamme de positions intermédiaires de façon à augmenter ou à diminuer sélectivement le débit du fluide de refroidissement dans l'un des circuits 1, 5 et 7.

Selon un mode de réalisation préférentiel représenté à la Fig. 1, la vanne 10 est pilotée par un calculateur 30 qui agit sur l'organe de commande 15 de cette vanne 10.

Le calculateur 30 contrôle le fonctionnement du moteur 2 et dispose des informations représentatives de ce 30 fonctionnement comme par exemple le régime du moteur, la charge, la température des gaz à l'admission, la température du fluide de refroidissement, la température de l'huile.

A cet effet, le calculateur 30 reçoit les différentes informations à partir de capteurs 31 disposés par 35 exemple dans la culasse 2b du moteur à combustion interne 2, et les circuits 5 et 7. La connaissance des autres paramètres, comme par exemple la température du fluide de refroi-

dissement dans le bloc cylindre 2a, peut être acquise au travers de modèles de fonctionnement du moteur, intégrés dans le calculateur de pilotage.

5 Le calculateur 30 reçoit également des informations fournies par le système 32 de commande du chauffage de l'habitacle, notamment le niveau de chauffage et/ou différentes fonctions comme par exemple le désembuage des vitres, demandé par les utilisateurs, ainsi que par la température externe détectée par une sonde 33.

10 En fonction de ces différents paramètres, le calculateur détermine la position de la vanne 10.

Au démarrage du moteur à combustion interne 2 lorsque la température du fluide de refroidissement de ce moteur est supérieure ou égale à 20°C et en l'absence de demande de chauffage de l'habitacle ou de désembuage des vitres du véhicule automobile, la vanne 10 est amenée dans sa position dans laquelle le premier clapet 21a est appliqué contre le siège du clapet 11a de telle manière que la voie d'entrée 11 est obturée (Fig. 2A).

20 Ainsi, il n'y a aucune circulation d'eau dans le circuit.

L'échauffement du moteur 2 n'est donc pas entravé et les pertes thermiques sont réduites ce qui diminue la consommation de carburant et les émissions de polluants.

25 Toujours en phase de démarrage ou en fonctionnement à faible régime du moteur 2 pour répondre à une demande de chauffage de l'habitacle, l'actionneur linéaire 20 de la vanne 10 est déplacé de façon à amener le second clapet 21b contre le siège de clapet 13a afin de permettre la circulation du fluide de refroidissement uniquement dans l'aérotherme 8, comme représenté à la Fig. 2B.

Cette ouverture est également fonction de la température externe et de la température du moteur 2.

30 En effet, plus la température externe est basse, moins le moteur 2 nécessite de refroidissement, il est donc possible de donner la priorité au chauffage de l'habitacle en ouvrant plus largement le circuit 7 de l'aérotherme 8.

jusqu'à l'interdiction de circulation du fluide de refroidissement dans le circuit 1 du radiateur 4 et dans le circuit 5 de l'échangeur 6.

Quand la température du moteur 2 atteint une température suffisante, par exemple, environ 60°C et que le moteur commence à fonctionner normalement, le chauffage de l'huile devient prioritaire en cas de demande de chauffage de l'habitacle faible ou moyen.

Dans ce cas, l'actionneur linéaire 20 de la vanne 10 est déplacé de façon que le troisième clapet 22 vienne s'appliquer sur le siège du clapet 14a et interdise la circulation du fluide de refroidissement dans le circuit 1 du radiateur 4, (Fig. 2C), mais laisse ouvert le circuit 5 de l'échangeur 6 en plus du circuit 7 de l'aérotherme 8.

Lorsque le moteur atteint son seuil d'échauffement normal, l'actionneur linéaire 20 de la vanne 10 est mis en position intermédiaire (Fig.1) dans laquelle le fluide de refroidissement circule dans tous les circuits y compris le circuit 1 du radiateur 4 de façon à évacuer les calories supplémentaires.

La régulation de la température du moteur 2 est assurée par la variation de la section de passage vers le radiateur 4.

Le système de gestion a été décrit en référence à un moteur à combustion interne à allumage commandé.

Ce système de gestion peut également être utilisé avec un moteur Diesel.

Dans ce cas, il suffit de modifier en conséquence, la gestion de la vanne 10.

Par exemple, la température de l'huile s'élève plus vite dans ce type de moteur.

Il est donc intéressant de démarrer dans la position de la vanne 10 autorisant la circulation du fluide de refroidissement dans l'échangeur 6 afin d'amener des calories supplémentaires dans le circuit du moteur 2.

Le système de gestion des échanges thermiques selon l'invention permet d'assurer une montée en température

rapide du moteur ce qui diminue la consommation de carburant et les émissions de polluants, tout en assurant le plus rapidement possible le chauffage de l'habitacle du véhicule automobile.

## REVENDICATIONS

1. Système de gestion des échanges thermiques dans un véhicule automobile, du type comprenant :

5 - un circuit (1) en boucle fermée de circulation d'un fluide de refroidissement d'un moteur (2) à combustion interne et comportant en série une pompe (3) d'entraînement du fluide de refroidissement et un radiateur (4) d'échange thermique,

10 - en parallèle avec ledit radiateur (4), un premier circuit de dérivation (5) muni d'un échangeur (6)-fluide de refroidissement-huile, relié au circuit de lubrification dudit moteur (2) et un second circuit de dérivation (7) muni d'un aérotherme (8) d'un système de chauffage de l'habitacle du véhicule,

15 - et des moyens (10) d'orientation du fluide de refroidissement dans lesdits circuits, caractérisé en ce que les moyens d'orientation du fluide de refroidissement sont formés par une vanne (10) comportant notamment une positon de fermeture de la circulation du fluide de refroidissement dans le moteur à combustion interne (2) pendant un temps déterminé pour assurer une montée 20 rapide en température dudit moteur (2).

25 2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que la vanne (10) comporte également une position de fermeture de la circulation du fluide de refroidissement dans le radiateur (4) et l'échangeur (6) et d'ouverture de la circulation du fluide dans le moteur (2) et l'aérotherme (8), une position de fermeture de la circulation du fluide dans le radiateur (4) et d'ouverture de la circulation de ce 30 fluide dans le moteur (2), l'échangeur (6) et l'aérotherme (8) et des positions intermédiaires de circulation de ce fluide dans les circuits (1, 5, 7)

35 3. Système selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la vanne (10) est une vanne à actionneur linéaire (20) et comportant une voie d'entrée (11) du fluide de refroidissement provenant du moteur (2) et trois voies de sortie (12, 13, 14) dudit fluide de refroidissement respec-

tivement vers le radiateur (4), l'échangeur (6) et l'aérotherme (8).

4. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la vanne (10) est pilotée par un calculateur (30) en fonction des paramètres de fonctionnement du moteur (2) et du système de commande du chauffage de l'habitacle.

5. Système de gestion des échanges thermiques dans un véhicule automobile, du type comprenant :

10 - un circuit (1) en boucle fermée de circulation d'un fluide de refroidissement d'un moteur (2) à combustion interne et comportant en série une pompe (3) d'entraînement du fluide de refroidissement et un radiateur (4) d'échange thermique,

15 - en parallèle avec ledit radiateur (4), un premier circuit de dérivation (5) muni d'un échangeur (6)-fluide de refroidissement-huile, relié au circuit de lubrification dudit moteur (2) et un second circuit de dérivation (7) muni d'un aérotherme (8) d'un système de chauffage de 20 l'habitacle du véhicule,

- et des moyens (10) d'orientation du fluide de refroidissement dans les circuits, caractérisé en ce que les moyens d'orientation du fluide de refroidissement sont formés par une vanne (10) pilotée par 25 un calculateur (30) en fonction des paramètres de fonctionnement du moteur (2) et du système de commande du chauffage de l'habitacle.

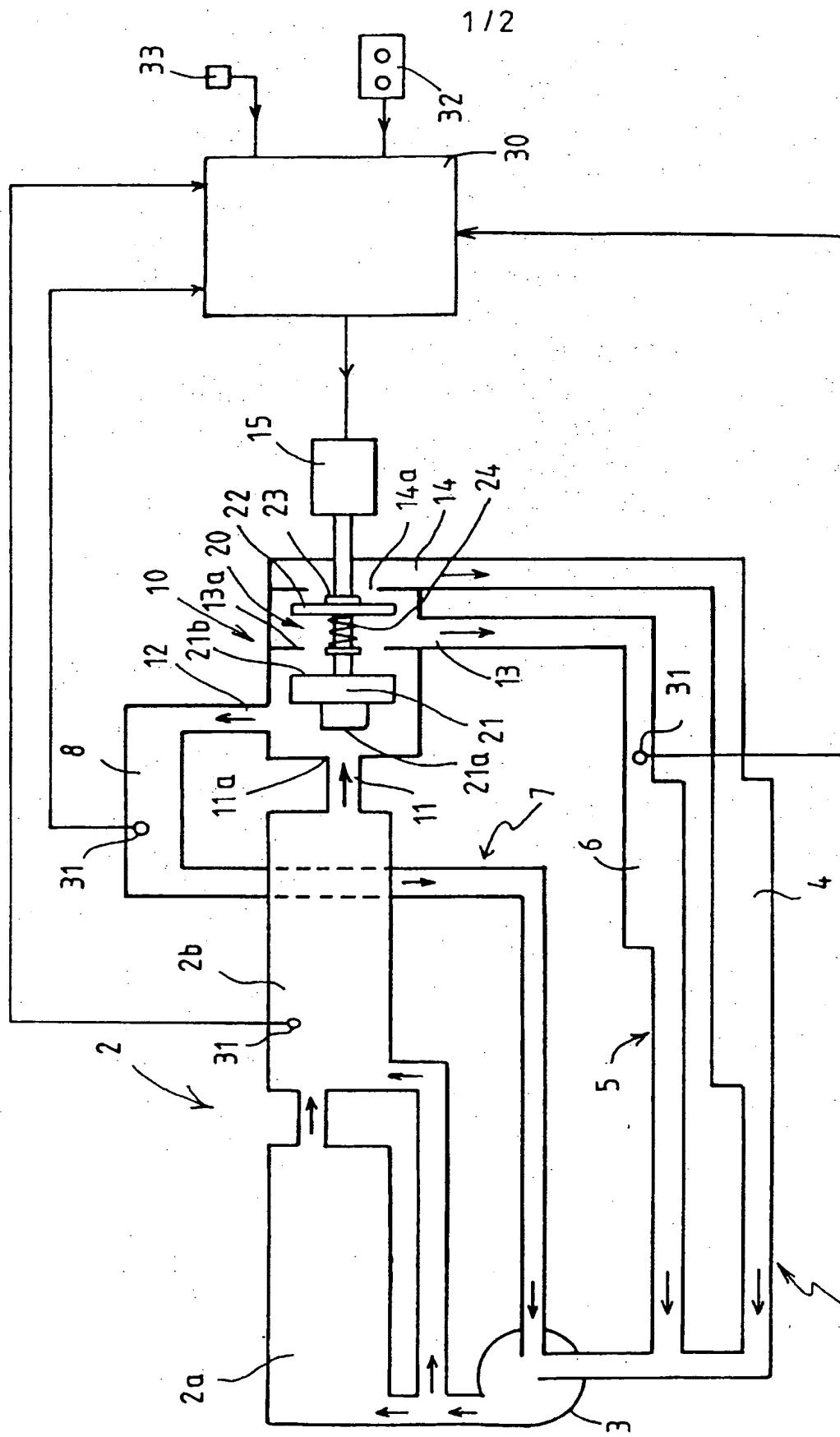
6. Système selon la revendication 5, caractérisé en ce que la vanne (10) comporte notamment une position de fermeture de la circulation du fluide de refroidissement dans le moteur à combustion interne (2) pendant un temps déterminé pour assurer une montée rapide en température dudit moteur (2).

7. Système selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que la vanne (10) comporte également une position de fermeture de la circulation du fluide de refroidissement dans le radiateur (4) et l'échangeur (6) et d'ouver-

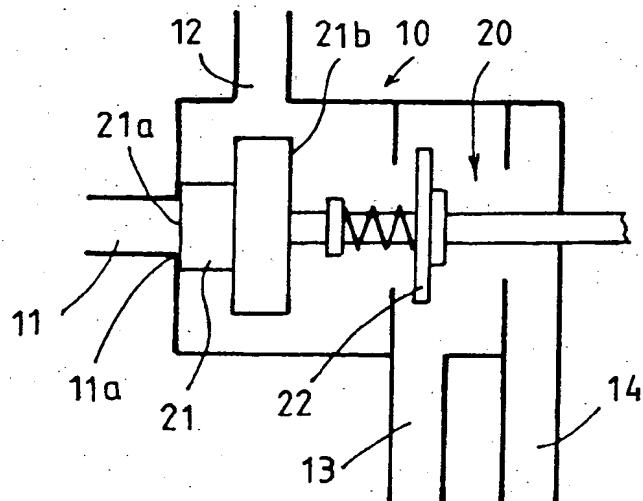
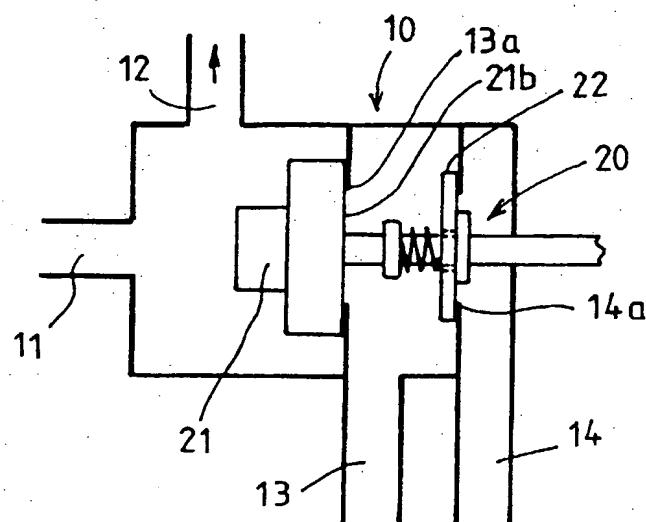
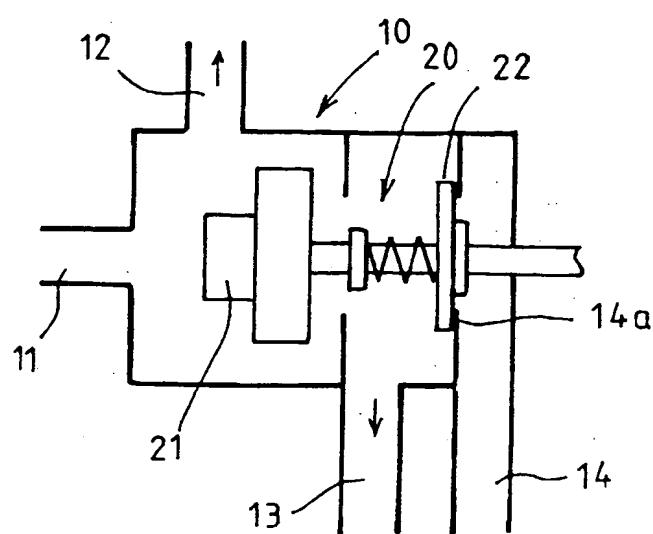
ture de la circulation du fluide dans le moteur (2) et l'aérotherme (8), une position de fermeture de circulation du fluide dans le radiateur (4) et d'ouverture de la circulation de ce fluide dans le moteur (2), l'échangeur (6) et l'aérotherme (8) et des positions intermédiaires de circulation de ce fluide dans les circuits (1, 5, 7).

8. Système selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que la vanne (10) est une vanne à actionneur linéaire (20) et comportant une voie 10 d'entrée (11) du fluide de refroidissement provenant du moteur (2) et trois voies de sortie (12, 13, 14) dudit fluide de refroidissement respectivement vers le radiateur (4), l'échangeur (6) et l'aérotherme (8).

2776707



2 / 2

FIG. 2AFIG. 2BFIG. 2C

REPUBLIQUE FRANÇAISE

2776707

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
nationalFA 555433  
FR 9803992

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X A	DE 40 33 261 A (FREUDENBERG) 23 avril 1992 * colonne 6, ligne 13 - ligne 56; figures *	1,4-6 2,7
X A	US 5 215 044 A (BANZHAF ET AL.) 1 juin 1993 * colonne 1, ligne 67 - colonne 2, ligne 12; figures *	1,4-6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 660 (M-1722), 14 décembre 1994 & JP 06 257430 A (MAZDA MOTOR CORP), 13 septembre 1994 * abrégé *	1,5
A	DE 195 23 610 A (IAV, VOLKSWAGEN) 2 janvier 1997 * colonne 1, ligne 35 - ligne 47; figures *	1,5
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		F01P
1	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
EPO FORM 1503 03/82 (PoC13)	27 novembre 1998	Kooijman, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulcation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		